

## **ACTION DE L'ÉPANDAGE DE CARBONATE DE CALCIUM EN POUDRE (HYDRAL) SUR LES VASES DES PARCS A HUÎTRES DE LA RÉGION DE FOURAS**

par Michelle FEUILLET <sup>(1)</sup> et Dominique GOULEAU <sup>(2)</sup>

— Certains parcs à huîtres du bassin charentais sont le siège d'une intense sédimentation de vase par suite des apports continentaux permanents, et du phénomène de filtration des eaux turbides par les huîtres (5 à 20 litres d'eau à l'heure, Loosanoff, 1958 ; Collier, 1959 ; Galtsoff, 1964) comme par les moules. Les tables supportant les poches d'huîtres sont de plus en plus ennoyées par les vases et il n'y a pratiquement que l'enlèvement manuel par hersage qui améliore la situation. —

Une technique récente, de mise en œuvre aisée est l'épandage de craie finement pulvérisée ; mais jusqu'à présent elle n'a été appliquée qu'aux cours d'eau et aux lacs. La craie provoque un dévasement des fonds, avec clarification des eaux tout en améliorant les conditions nutritives nécessaires au développement biologique (Laurent et Séchet, 1973 ; Rofes, 1975).

Il était donc intéressant d'étendre ce procédé au milieu marin, dans les parcs à huîtres. Mais le problème est complexe du fait que divers éléments interviennent, dont il faut tenir compte ; ce sont :

les énormes volumes d'eau mis en jeu par les marées sur les vastes zones émergentes, ce qui entraîne une dilution très importante ;

le renouvellement total des masses d'eau baignant les parcs à huîtres, deux fois par jour ; il peut donc y avoir balayage rapide et disparition de craie épandue à la surface du sédiment au cours d'un cycle de marée ;

les courants moins importants en mer qu'en rivière, bien que les vagues, la houle et le clapot agissent pour la remise en suspension des sédiments ;

la composition chimique de l'eau de mer saturée en carbonate de calcium d'où l'inefficacité possible des traitements, bien que certaines régions ostréicoles soient sous-saturées en ion  $\text{Ca}^{++}$  (Moreau, 1970 ; Marin, 1971 ; Paulmier, 1972).

Enfin, se posent des problèmes d'utilisation : ils s'agit de préciser à quel moment, en quelle quantité, avec quelle fréquence, de quelle manière doivent être faits les épandages.

Nous nous proposons de présenter les premiers résultats des expériences menées depuis 18 mois.

(1) I.S.T.P.M. La Rochelle.

(2) Laboratoire de Géologie Marine de Nantes, E.R.A. 606.

### 1. Techniques utilisées.

a) *Le lieu* : deux parcs à huîtres de la région de Fort d'Enet, à Fouras, ont été choisis pour ces épandages (fig. 1). Ils sont situés au niveau moyen des basses mers des vives eaux, accessibles seulement aux

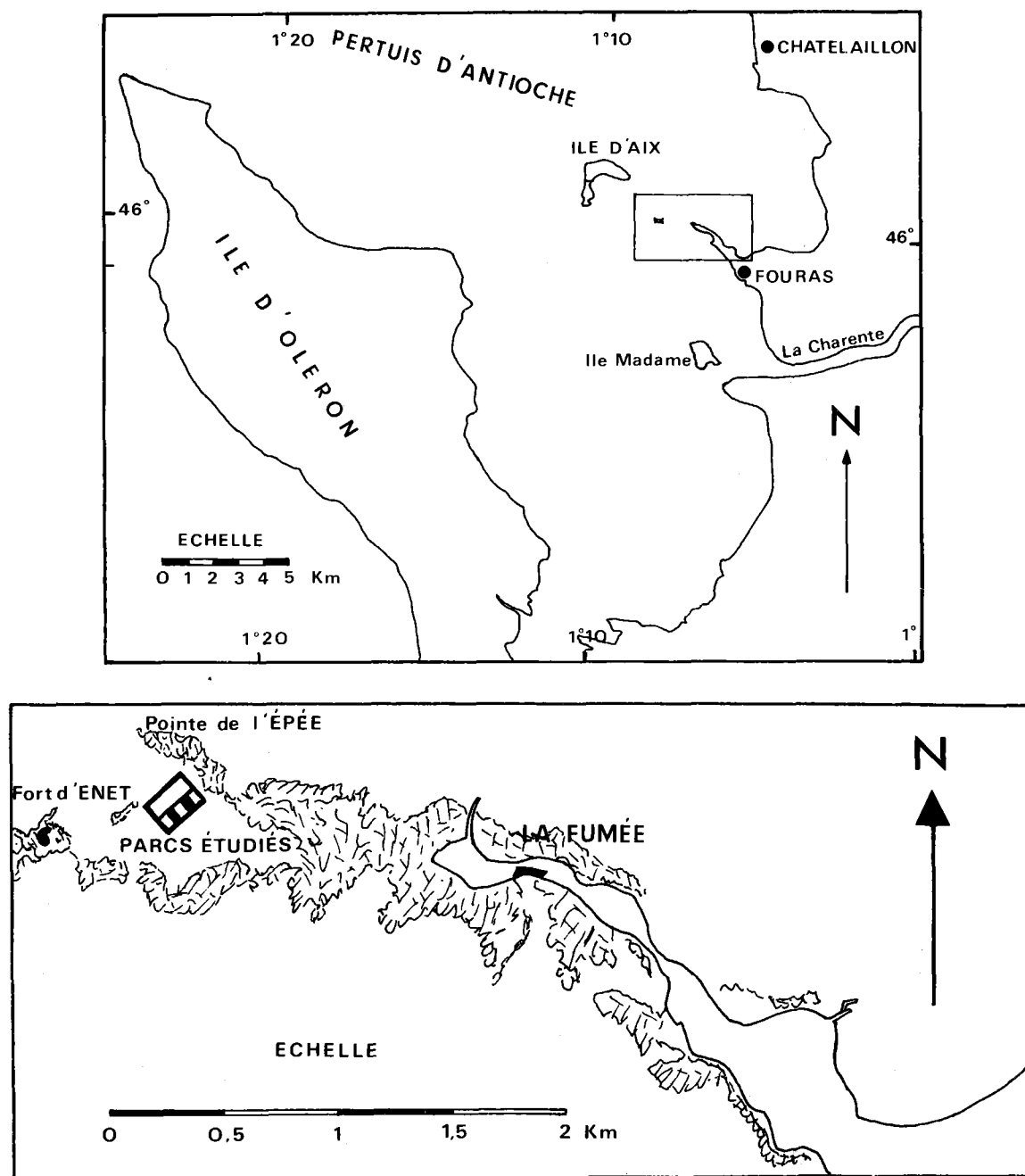


Fig. 1. — Emplacement des parcs à huîtres étudiés.

grandes marées pendant 1 h 30 à 2 h. Deux zones ont été traitées à l'Hydral (1), carbonate de calcium pulvérisé à 40  $\mu\text{m}$  de diamètre moyen, une autre laissée naturelle.

(1) L'hydral est un carbonate de calcium extrait des carrières turonniennes de Saint-Cézaire, près de Saintes en Charente Maritime. Cette craie a une teneur en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  voisine de 99 %, avec une solubilité carbonique de 95 %.

b) Onze épandages ont été réalisés, soit tous les 2 mois environ, de mai 1976 à septembre 1977, sauf au printemps où la fréquence est plus rapide, tous les mois. La quantité épandue est de 0,5 kg par m<sup>2</sup> (Capdevielle *et al.*, 1973). Malgré le brassage considérable des eaux par la marée, l'hydral restait bien en place (fig. 2) et avait toute possibilité d'agir.

c) *Les observations.* Pour suivre les conséquences des épandages sur la sédimentation et l'érosion des vases, 12 séries de prélèvements furent menées (avant chaque épandage) ; la vase superficielle était écrémée sur 3 niveaux : 0 à 1 mm, 1 à 2 mm, 2 à 3 mm environ, toutes les 45 mn pendant l'émersion, dans les deux zones traitées et dans la zone témoin. Les mesures de pH, de Eh, de température étaient faites « *in situ* », sitôt le prélèvement. Il a été récolté ainsi 243 échantillons qui furent analysés.



Fig. 2. — Coupe dans l'interface montrant un liseré d'hydral enfoui sous 1 à 0,5 cm de vase ; l'hydral affleure à gauche.

d) *Les mesures analytiques de laboratoire* sont de deux types.

Mesures physiques : teneur en eau et cohésion ;

mesures chimiques sur les eaux interstitielles extraites par centrifugation et filtrées sur membrane de 0,2  $\mu$ m, dans les 24 h après les prélèvements. Les éléments suivants ont été dosés : chlorure, sulfate, silice, les éléments majeurs (calcium, magnésium, potassium, sodium) et les sels nutritifs dissouts (ammonium, nitrite, nitrate et phosphate).

## 2. Résultats.

On ne discutera ici que des résultats acquis sur les propriétés physiques des sédiments superficiels, les propriétés chimiques des eaux interstitielles feront l'objet d'un article ultérieur.

a) *La teneur en eau.* Elle est définie comme étant le rapport du poids de l'eau sur le poids de sédiment sec exprimé en pourcentage ; la teneur en eau traduit un état de consistance du mélange eau-sédiment (pour des sédiments ayant une composition granulométrique voisine, ce qui est le cas dans la zone des parcs à huîtres étudiés).

En considérant les trois niveaux, la teneur en eau varie, en moyenne, de 355 % à 250 % dans la zone témoin, et de 300 % à 225 % pour les zones traitées (voir tabl. 1). On remarque, aussi bien niveau par niveau que heure par heure, que la teneur en eau est toujours plus élevée dans le parc témoin que dans les parcs traités. Ceci résulte de deux phénomènes :

l'un est le dépôt continu de « mollin » dans la zone témoin alors qu'il semble que cette sédimentation ne se fasse plus dans les zones traitées ;

un tassement plus rapide de l'interface et des couches plus profondes se produirait par l'action de l'hydral, sans dépôt de « mollin ».

b) *La cohésion.* Mesure physique, exprimée en dynes/cm<sup>2</sup>, la cohésion des vases représente les forces qui relient les particules sédimentaires entre elles dans le milieu aqueux. Elle est donc une fonction directe de la concentration en sédiment sec, ou une fonction inverse de la teneur en eau (tabl. 1 et fig. 3). Les sédiments traités et non traités présentent sur le graphe « cohésion-concentration en sédiment sec » deux familles de points, bien qu'appartenant au même ensemble. L'une a une faible cohésion, de 200 à 600 dynes/cm<sup>2</sup> pour des concentrations de 250 g/l à 360 g/l correspondant aux vases non traitées; l'autre a une cohésion plus forte, de 300 à 1 100 dynes/cm<sup>2</sup>, pour des concentrations en sédiment sec plus élevées, de 290 g/l à 385 g/l, représentant les vases traitées. Cette dualité reflète les observations précédentes sur les teneurs en eau, présence de « mollin » dans la zone non traitée, vase plus dure dans les parcs traités.

Témoin vase non traitée	5' d'émersion			45' d'émersion			90' d'émersion		
	W %	C g/l	cohésion dynes/cm <sup>2</sup>	W %	C g/l	cohésion dynes/cm <sup>2</sup>	W %	C g/l	cohésion dynes/cm <sup>2</sup>
1 <sup>er</sup> niveau 0 - 1 mm	336	260	193	310	280	209	271	320	350
2 <sup>e</sup> niveau 1 - 2 mm	314	275	262	294	295	262	263	330	405
3 <sup>e</sup> niveau 2 - 3 mm	311	280	293	284	305	337	249	350	607
Zones traitées	5' d'émersion			45' d'émersion			90' d'émersion		
1 <sup>er</sup> niveau 0 - 1 mm	303	285	278	278	315	368	245	355	511
2 <sup>e</sup> niveau 1 - 2 mm	264	330	544	252	345	589	234	365	905
3 <sup>e</sup> niveau 2 - 3 mm	245	350	782	233	365	879	225	380	1040

Tabl. 1. — Variations moyennes au cours du temps, pendant 1 h 30 d'émersion, des paramètres physiques des 3 niveaux de vase étudiés: W % (teneur en eau), Cg/l (concentration en sédiment sec exprimée en g par litre d'eau), cohésion (dynes/cm<sup>2</sup>).

c) *Érosion et courants.* Les vitesses de courant nécessaires pour éroder les vases sont directement corrélables à la teneur en eau et à la cohésion des sédiments, (Migniot, 1968; Goulean, 1975). Ainsi pour une vase de 335 % d'eau, soit 260 g/l de sédiment sec, de cohésion 200 dynes/cm<sup>2</sup> il faudrait un courant de 1 nœud environ pour remettre les particules en suspension. Pour une vase de 225 % d'eau, soit 380 g/l et de cohésion 1 050 dynes/cm<sup>2</sup>, le courant nécessaire serait de 2 nœuds. Ces vitesses se rencontrent parfois dans le milieu marin côtier, lors des vives eaux et aux moments de montée et de descente maxima. De plus l'érosion est facilitée par la houle, le déferlement des vagues et le clapot. Ces derniers facteurs, avec une énergie beaucoup plus faible que celle nécessaire à l'arrachement des particules du substrat, assurent le maintien en suspension et le transport des sédiments, longtemps après une tempête ou un vent violent qui leur a donné naissance.

Mais dans les parcs à huîtres étudiés jusqu'à présent, les actions érosives des facteurs énumérés ci-dessus sont amoindries par les tables, qui au contraire, favorisent la sédimentation par décantation en eau plus calme.

On est alors confronté à un problème fondamental: le carbonate de calcium peut aider à dévaser les parcs, mais il est absolument nécessaire d'avoir un courant important. Une expérience, en milieu semi-

artificiel, le prouve de façon très nette. Un canal d'évacuation d'un bassin, dans un établissement ostréicole, d'une longueur de 2 m, présentait sur le fond une épaisseur de vase d'environ 10 cm. On a déversé environ 1 kg d'hydral sur toute la longueur du canal. Quatre jours après l'épandage, on observait des boursouffures, et peu à peu, le niveau de la vase se mit à baisser. En 8 jours, le canal fut nettoyé. L'hydral avait déstructuré la vase, et le courant de chasse du bassin avait entraîné le sédiment vers la mer, aux grandes surprise et satisfaction du propriétaire qui devait curer régulièrement son canal avec une pelle.

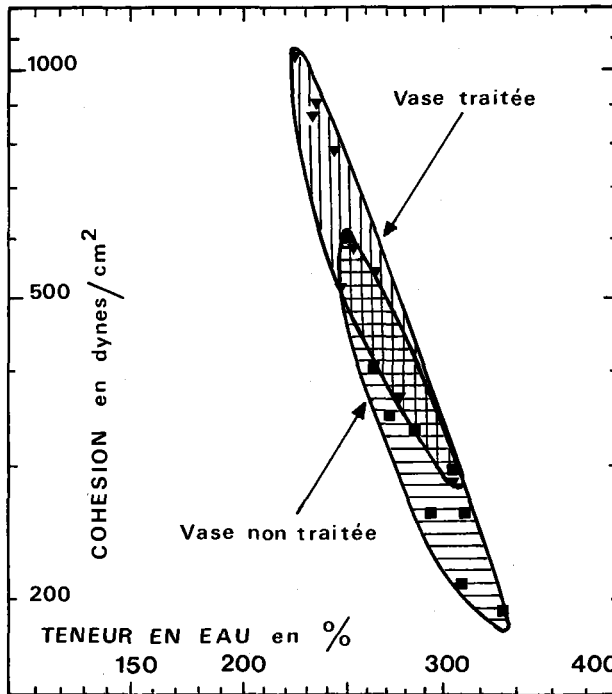


Fig. 3. — Relation cohésion-teneur en eau des sédiments prélevés dans les parcs traités et témoin; abscisses et ordonnées sont logarithmiques; les valeurs portées sont celles du tableau; 2 familles de points se distinguent, bien qu'appartenant à un même ensemble: vase traitée et vase non traitée.

### Conclusion.

Ces essais de dévasement des parcs à huîtres, par épandage de carbonate de calcium pulvérisé, sont très prometteurs. Le milieu marin se prête à ce genre de traitement, de la même manière que les lacs et les cours d'eau, malgré les réserves énoncées dans l'introduction. Une exigence demeure cependant: l'existence de courants suffisamment forts pour éroder et évacuer les vases traitées. A l'intérieur des parcs à huîtres, entre les tables, les courants sont souvent trop faibles pour que le traitement soit efficace, rapide et complet. Des essais, actuellement en cours dans une zone sans parcs, permettront sans doute d'améliorer les techniques et de définir un processus de mise en application aisé et efficace.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAPDEVIELLE (P.), GARAICOECHEA (C.), LAURENT (M.), MARTY (C.), THEREZIEN (Y.) et SECHET (J.), 1973. — La lutte contre l'envasement des étangs landais par épandage de craie. — *Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz*, **9** (3): 251-253.
- COLLIER (A.), 1959. — Some observations on the respiration of the American oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). — *Publ. Inst. mar. Sci.* **6**: 92-108.
- GALTSOFF (P.S.), 1964. — The American oyster, *Crassostrea virginica* (Gmelin). — *Fish. Bull.*, **64**: 1-480.
- GOULEAU (D.), 1975. — Les premiers stades de la sédimentation sur les vasières littorales atlantiques. Rôle de l'émersion. — Thèse d'État, Univ. Nantes, 2 vol.
- LAURENT (M.) et SECHET (J.), 1973. — Étude microbiologique de l'influence de la craie sur la vase des étangs. — *Ann. d'Hydrobiologie*, **11**.
- LOOSANOFF (V.), 1958. — Some aspects of behaviour of oyster at different temperatures. — *Biol. Bull.*, **114**: 57-70.
- MARIN (J.), 1971. — Étude physico-chimique de l'estuaire du Belon. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **35** (2): 109-156.
- MOREAU (J.), 1970. — Contribution aux recherches écologiques sur les claires à huîtres du bassin de Marennes-Oléron. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **34** (4): 381-466.
- PAULMIER (G.), 1972. — Seston, phytoplancton et microphytobenthos en rivière d'Auray. Leur rôle dans le cycle biologique des Huîtres (*Ostrea edulis* L.). — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **36** (4): 373-498.
- MIGNIOT (C.), 1968. — Étude des propriétés physiques de différents sédiments très fins et de leur comportement sous des actions hydrodynamiques. — *La Houille Blanche*, **7**: 591-620.
- ROFES (G.), 1975. — Influence de la craie en poudre sur les fonds envasés en eau courante. — *Bull. français de Pisciculture*, **258**: 1-14.
-